

# Sistema automatizado (PLC's)

Estandarización con autómatas programables  
*Sistema automatizado (PLCs)*

*PLC's*

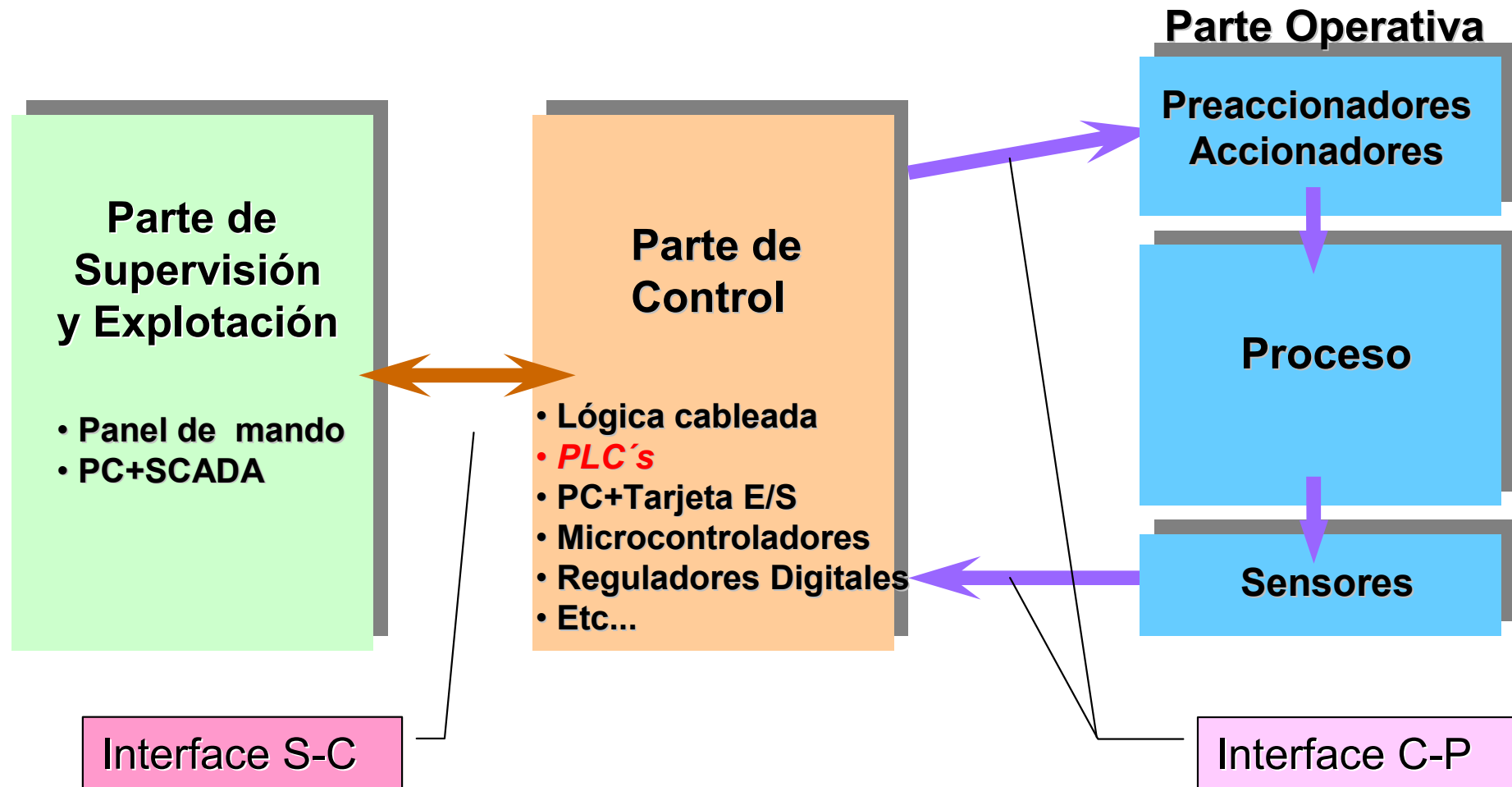
**Felipe Mateos - Nov. 2001**

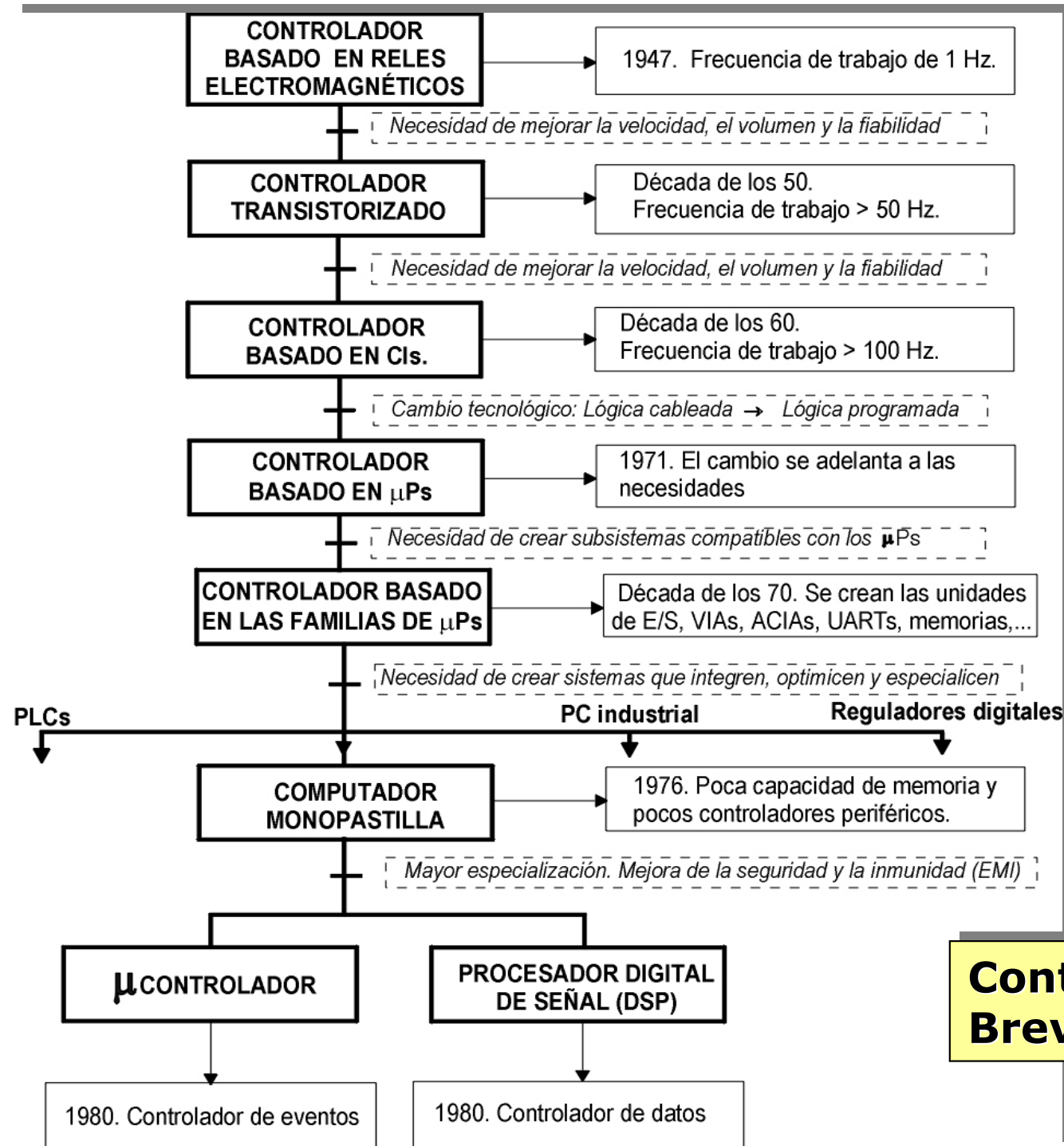
# Sistema automatizado (PLCs)

- Esquema general
- Componentes habituales (PLC)
- Breve reseña histórica
- Comparativa entre los distintos controladores

- 
- PLC. Definición
  - Concepto gráfico de PLC
  - Arquitectura típica de un PLC. Ejemplos
  - ¿Cómo trabaja un PLC?
  - Criterios de selección. Gamas de PLCs
  - Elementos de programación. Tipos de lenguajes
  - Equipos de programación, diseño y explotación
  - Desarrollo de un proyecto con PLCs
  - El PLC y su entorno

































# Sistema de automatización: Componentes habituales





## Controladores. Breve reseña histórica

# Comparativa de los distintos tipos de controlador

CARACTERÍSTICAS DE CONTROL	CONTROLADORES COMERCIALES			
	PC INDUSTRIAL	PLC	MICRO - CONTROLADOR	REGULADOR DIGITAL
CONTROL BOOLEANO				
CONTROL CONTÍNUO	 (1)		 (2)	
GESTIÓN O CÁLCULOS COMPLEJOS			 (3)	
SERIES IMPORTANTES				
VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO				
LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN				
CANTIDAD DE E/S				
CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN				

(1) Siempre que se utilicen tarjetas de adquisición de datos

(2) Siempre que se utilicen microcontroladores de al menos 16 bits con interfaces conversores A/D y D/A y una arquitectura adecuada para procesar señales continuas

(3) Complementando al microcontrolador con un DSP

Control Continuo

Sistemas Empotrados

Control Procesos

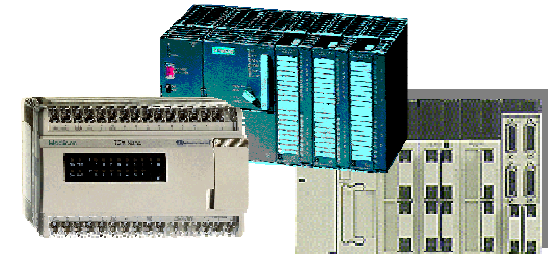
# ¿Qué es un autómata programable?

## *Definición IEC 61131*

Un autómata programable (AP) es una máquina electrónica programable diseñada para ser utilizada en un entorno industrial (hostil), que utiliza una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones orientadas al usuario, para implantar soluciones específicas tales como funciones lógicas, secuencias, temporizaciones, recuentos y funciones aritméticas, con el fin de controlar mediante entradas y salidas, digitales y analógicas diversos tipos de máquinas o procesos.

**AP = PLC**

*Autómata programable = Programmable Logic Controller*



# ¿Por Qué Surgen los Autómatas?

## *Justificación de los AP*

Los APs surgen hacia 1969 como respuesta al deseo de la industria del automóvil de contar con cadenas de producción automatizadas que pudieran seguir la evolución de las técnicas de producción y permitieran reducir el tiempo de entrada en producción de nuevos modelos de vehículos.

## *Aportaciones de los AP*

**+ Competencia => Nuevos Modelos en  
- Tiempo, + Baratos y + Calidad**

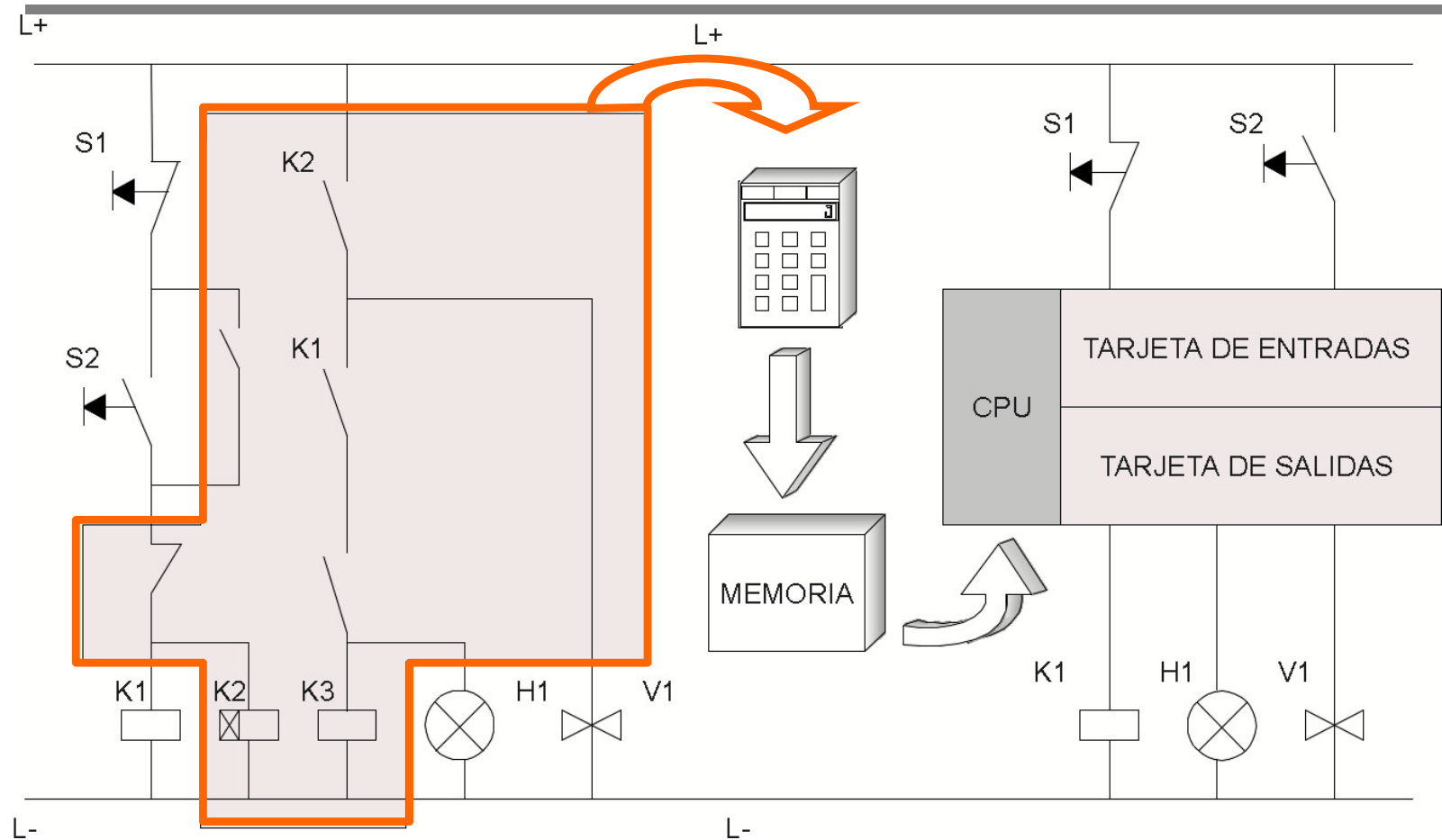
- **Concepción-Instalación**

Herramienta de fácil manejo por medio de software de programación.  
Facilita el trabajo en el laboratorio (independencia de ubicación proceso).  
Posibilidad de depuración y prueba en el laboratorio.  
A medio camino entre la informática y la ingeniería eléctrica.  
No requiere para su uso de personal altamente cualificado.  
Se puede reciclar fácilmente al personal de la empresa.

- **Mantenimiento**

Interfaz Hombre Máquina (HMI) muy potente.

# Concepto gráfico de PLC



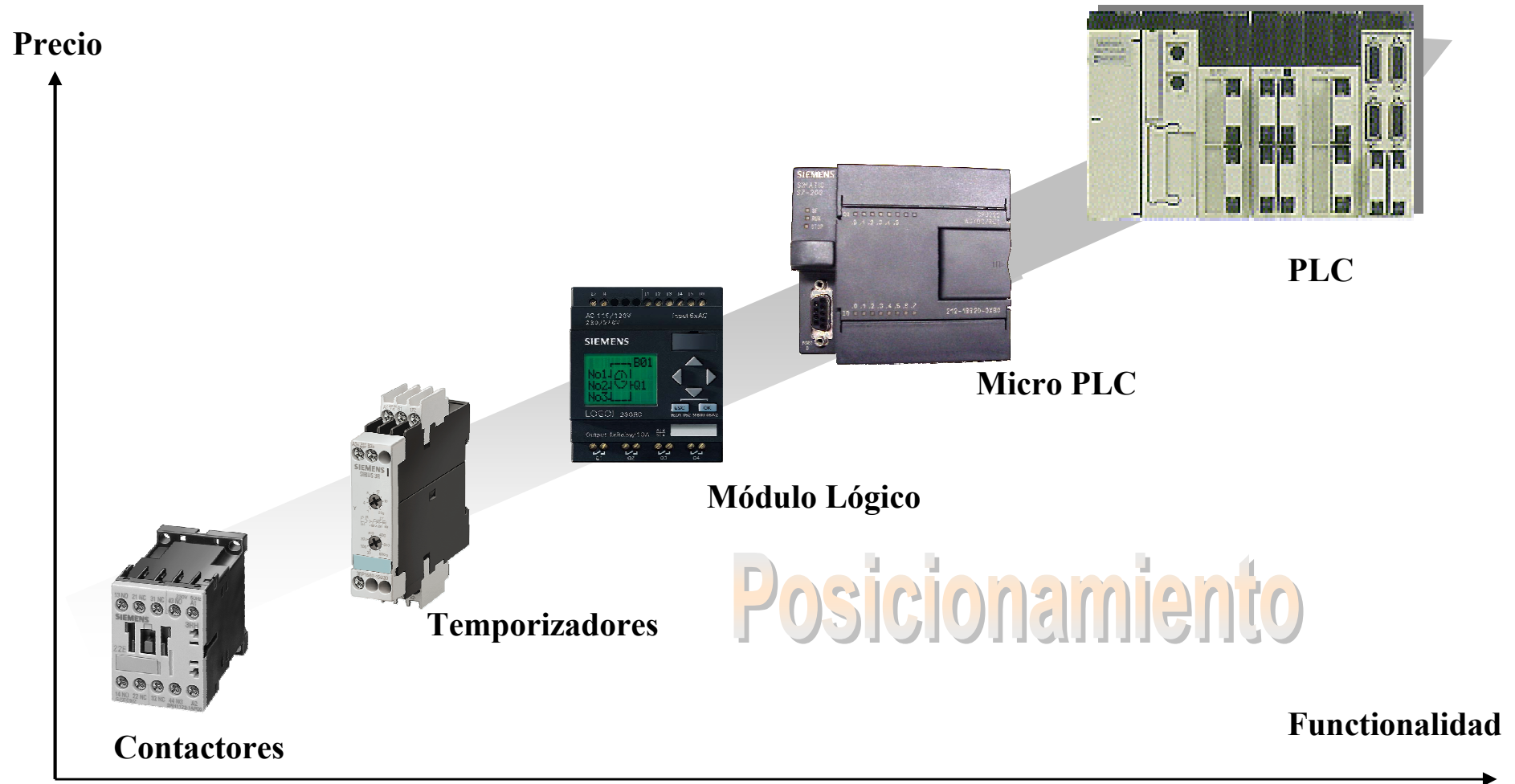
Automatismo eléctrico

Vs.

Autómata programable



# Controladores eléctricos y programables



## Limitaciones en el Entorno de un AP

### Limitaciones en el Entorno Industrial

Los APs son máquinas eléctricas diseñadas para trabajar en un entorno industrial hostil.

- **Ambiente Físico y Mecánico**

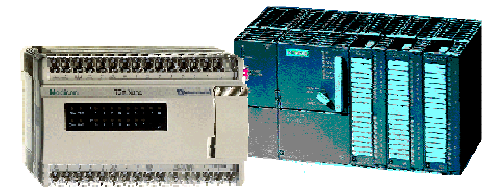
Vibraciones y Choques -> afectan a contactos y soldaduras

Humedad > 80% -> condensaciones -> acelera corrosión

Humedad < 35% -> potenciales eléctricos -> alteración de la lógica de control

Temperatura elevada o baja -> afecta a la electrónica

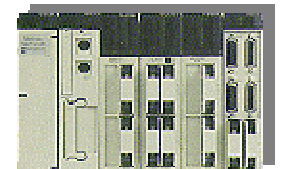
Solución = Aislamiento y estabilización térmica y de humedad



- **Polución Química**

Gases corrosivos, Vapores de Hidrocarburos, Polvos Metálicos, Minerales -> corrosiones en circuitos, potenciales, cortocircuitos,...

Solución = Aislamiento en cajas estancas y barnizado de circuitos impresos

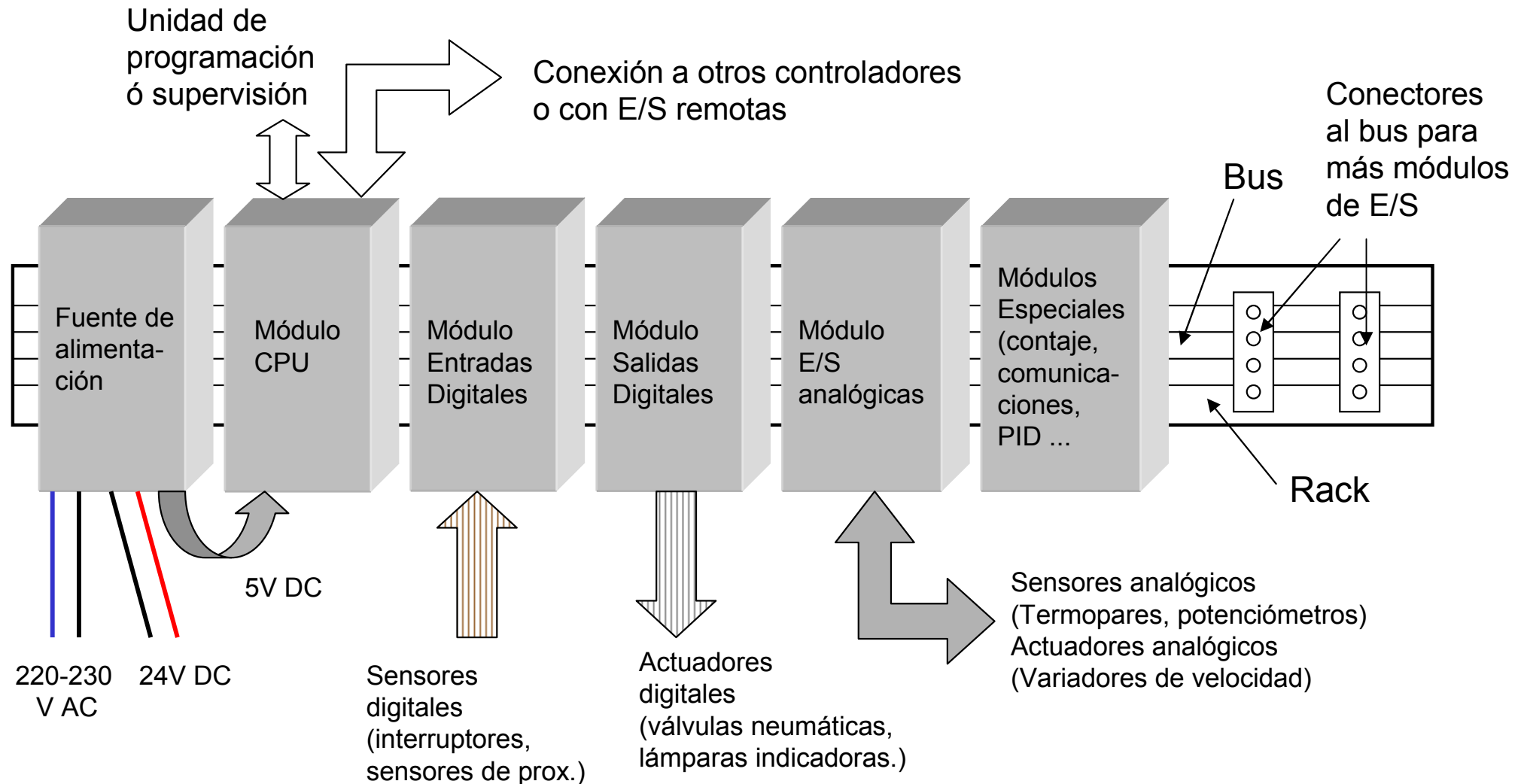


- **Perturbaciones Eléctricas**

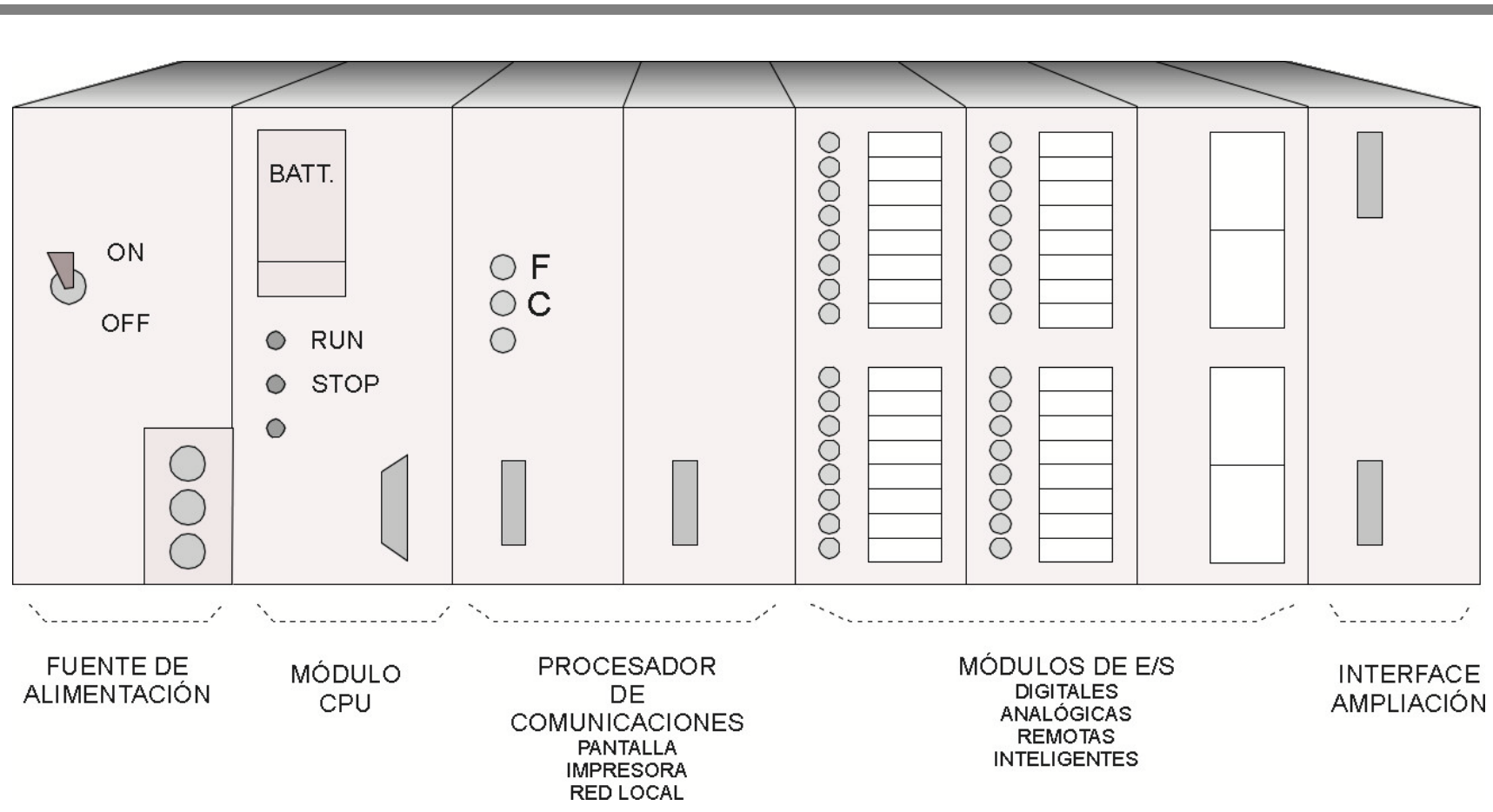
f. e. m. generadas por temperaturas, reacciones químicas, interferencias electromagnéticas -> lecturas erróneas en entradas y evaluación aleatoria de la lógica de control.

Solución = Protección electromagnética.

# Arquitectura típica de un autómata programable



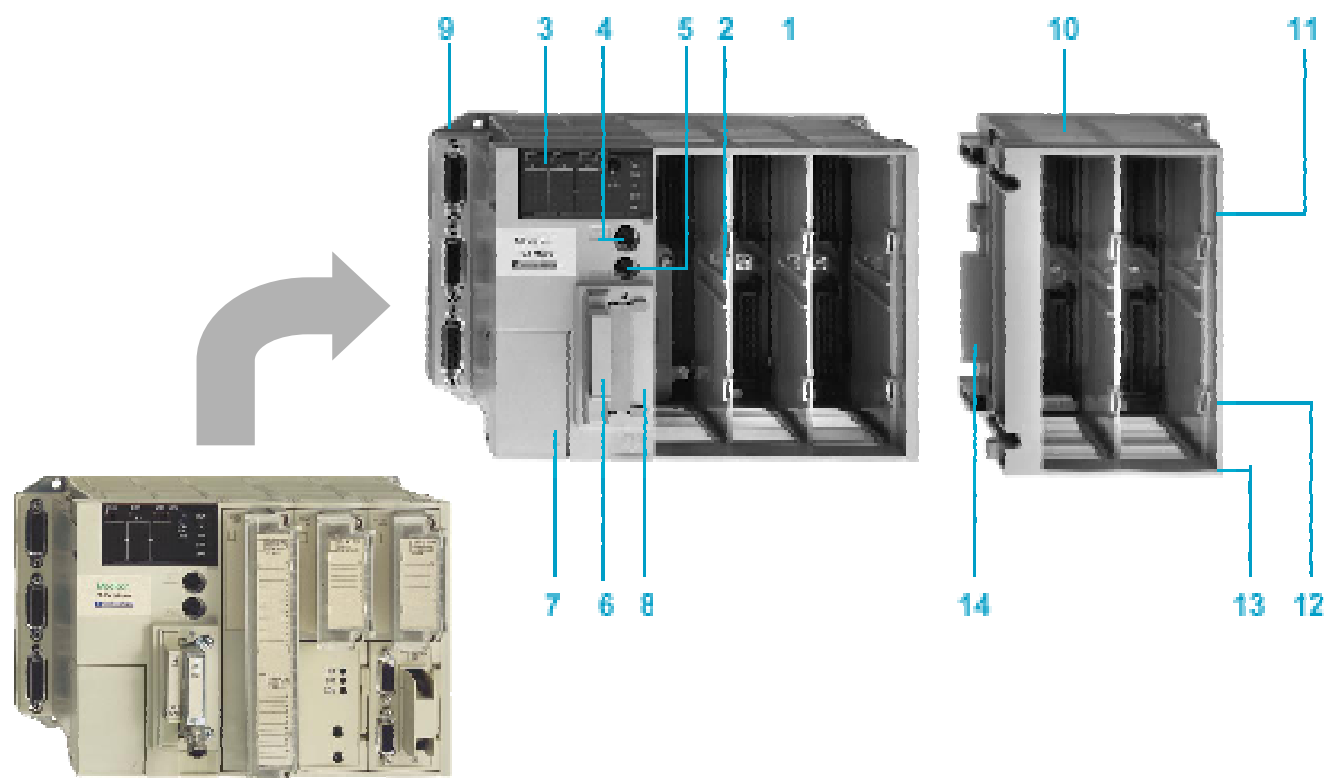
# Aspecto típico de un autómata programable



## Ejemplo de arquitectura (I)

### Descripción

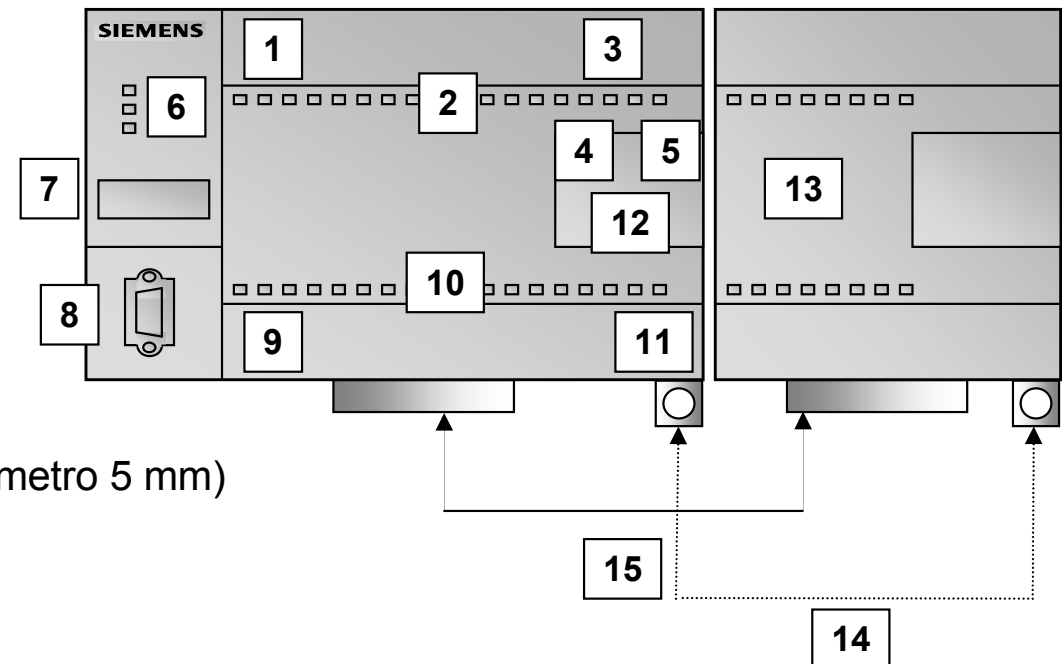
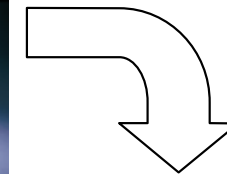
Los autómatas TSX 37-21/22 y el minirack de ampliación TSX RKZ 02 incluyen:



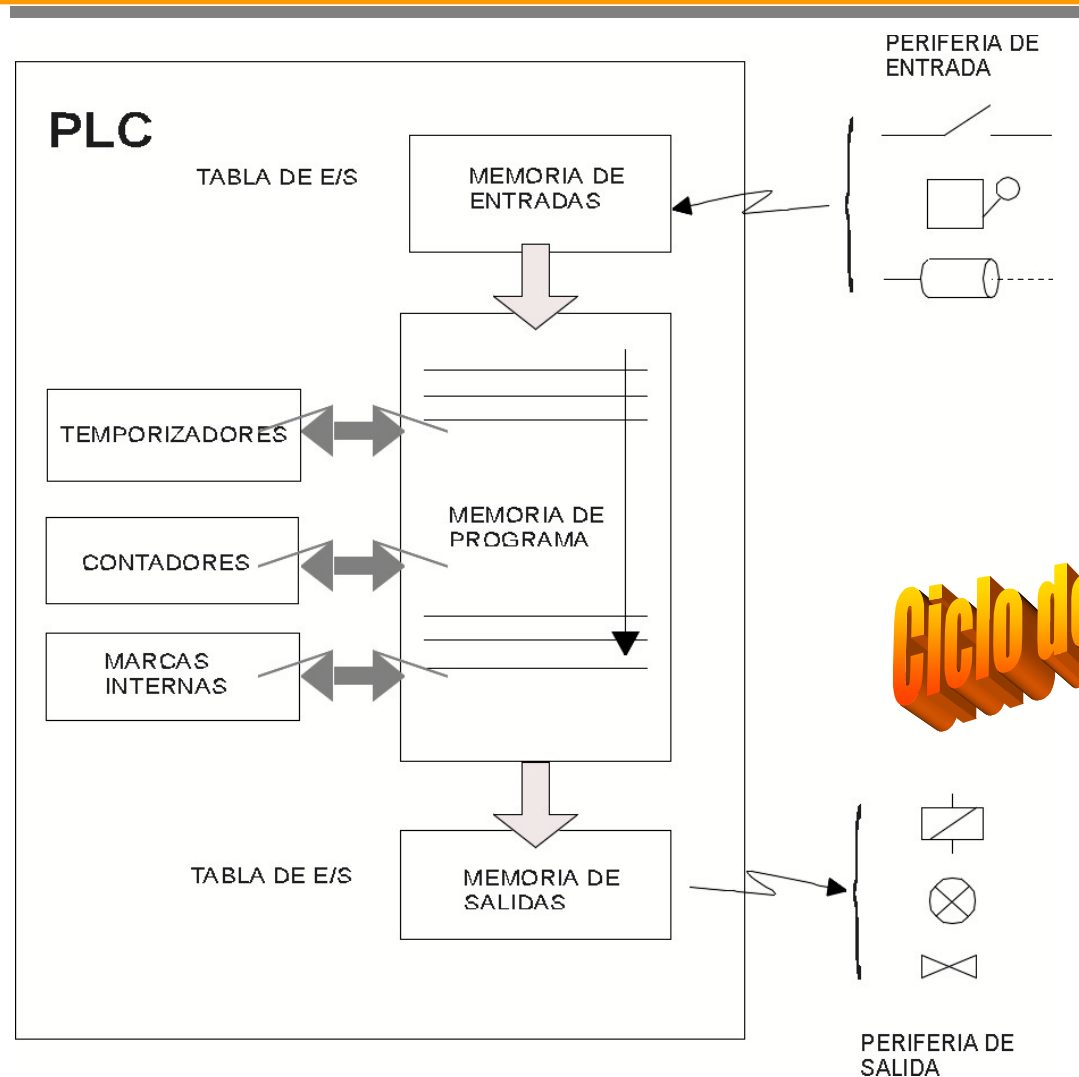
- 1 Rack básico con 3 emplazamientos disponibles (posiciones 1 a 6).
- 2 Emplazamiento para un módulo de formato estándar.
- 3 Bloque de visualización centralizada.
- 4 Toma de terminal con referencia TER.
- 5 Toma de diálogo de operador con referencia AUX.
- 6 Emplazamiento para tarjeta de ampliación de memoria.
- 7 Trampillo de acceso a las bornas de alimentación.
- 8 Emplazamiento para un acoplador de comunicación.
- 9 Conectores para las funciones analógicas y de conteo integradas para TSX 37-22.
- 10 Minirack de ampliación con 2 emplazamientos disponibles (posiciones 7 a 10).
- 11 Piloto indicador de tensión  $\sim 24$  V.
- 12 Bornas de alimentación protegidas con una tapa extraíble, para conectar una alimentación auxiliar  $\sim 24$  V en el caso de autómatas alimentados a  $\sim 100/240$  V.
- 13 Borna de masa.
- 14 Conectores de conexión al autómata básico (bus fondo de rack y continuidad de masa).

## Ejemplo de arquitectura (II)

1. Salidas digitales integradas
2. LEDs de estado de las salidas digitales
3. Terminales de alimentación
4. Conmutador Stop/Run
5. Conector para el cable de ampliación
6. LEDs de estado de la CPU
7. Ranura para el cartucho de memoria
8. Puerto de comunicaciones (p. Ej. PPI)
9. Entradas digitales integradas
10. LEDs de estado de las entradas digitales
11. Fuente de alimentación integrada
12. Potenciómetros integrados
13. Módulo de ampliación
14. Fijadores para tornillo (DIN métrica M4, diámetro 5 mm)
15. Pestaña de fijación

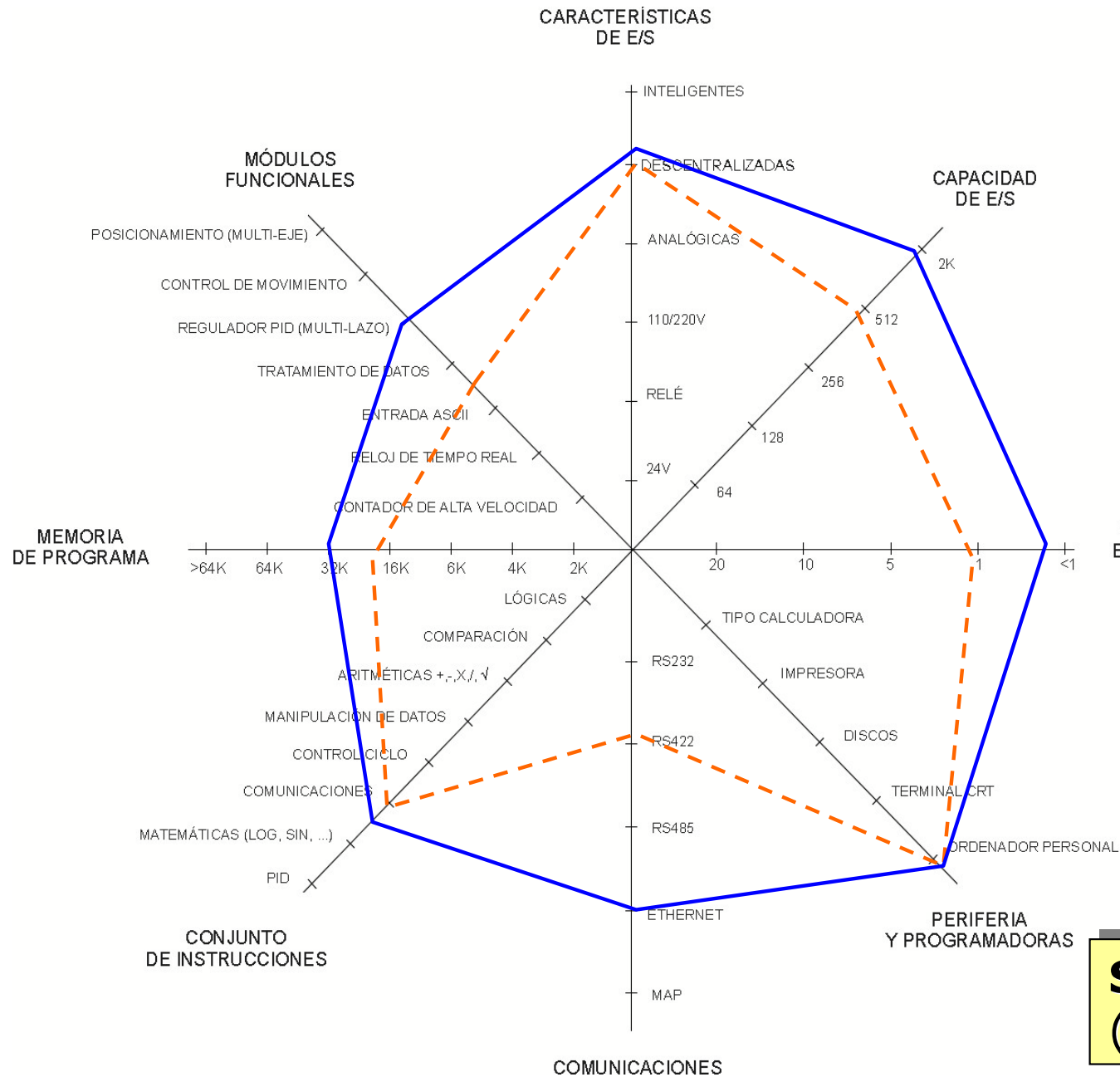


# ¿Cómo trabaja un PLC?



## Características del PLC-X

### Especificaciones del sistema



**PLC válido!!**

**Selección de un PLC**  
(criterios cuantitativos)



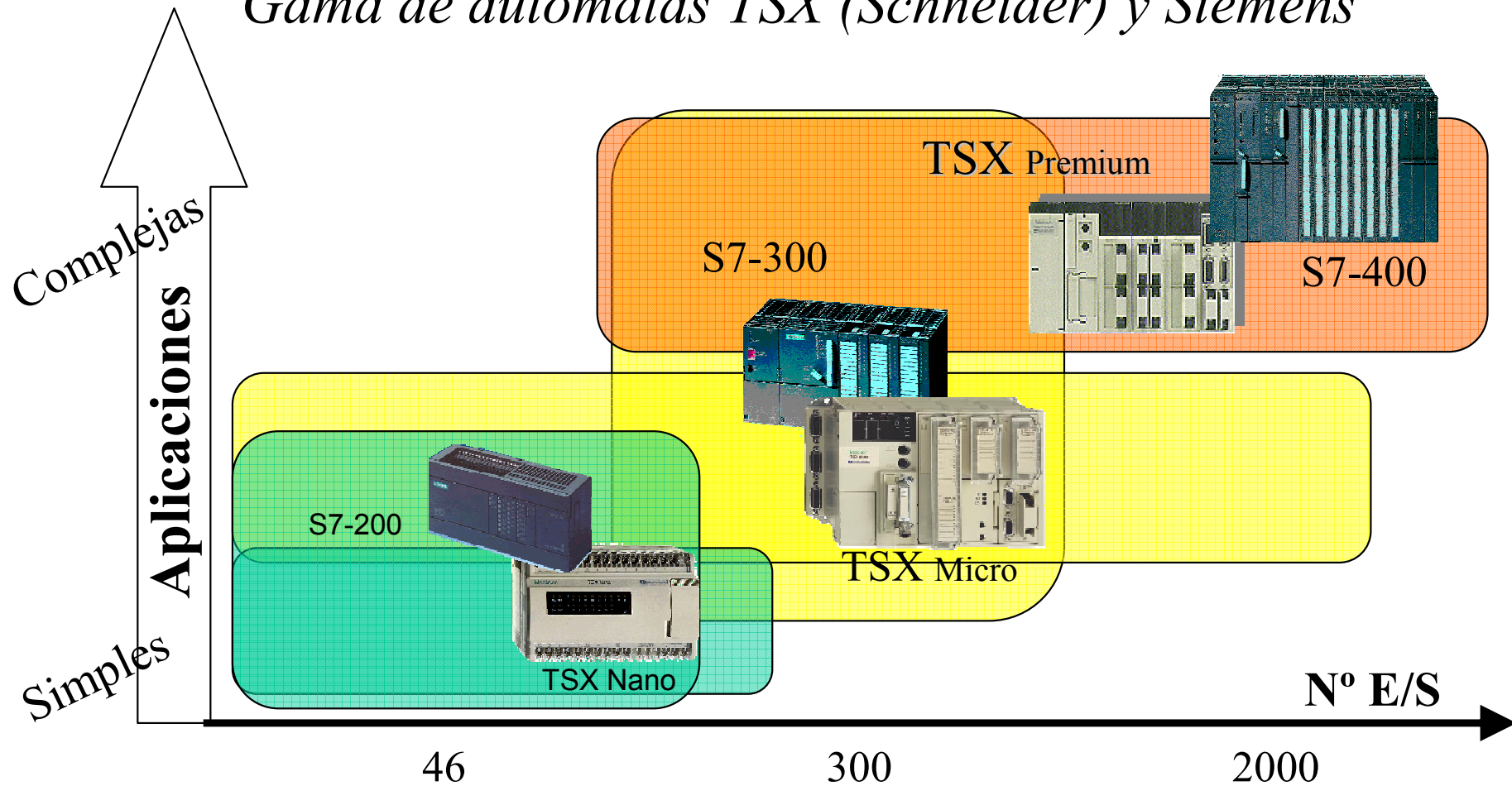
## Selección de un PLC (criterios cualitativos)

- Ayudas al desarrollo de programas
- Fiabilidad del producto
- Servicios del suministrador
- Normalización en planta
- Compatibilidad con equipos de otras gamas
- *Coste*
- Previsión de repuestos

**Son las más importantes  
en la elección del PLC**

# Gama de PLCs en distintos fabricantes

## *Gama de autómatas TSX (Schneider) y Siemens*



# Elementos de programación

## *4 Lenguajes de programación + Grafcet (SFC)*

- Lenguajes gráficos

  - Diagrama de escalera (“Ladder Diagram”, **LD**)

  - Diagrama de Bloques Funcionales (“Function Block Diagram, **FBD**)

- Lenguajes literales

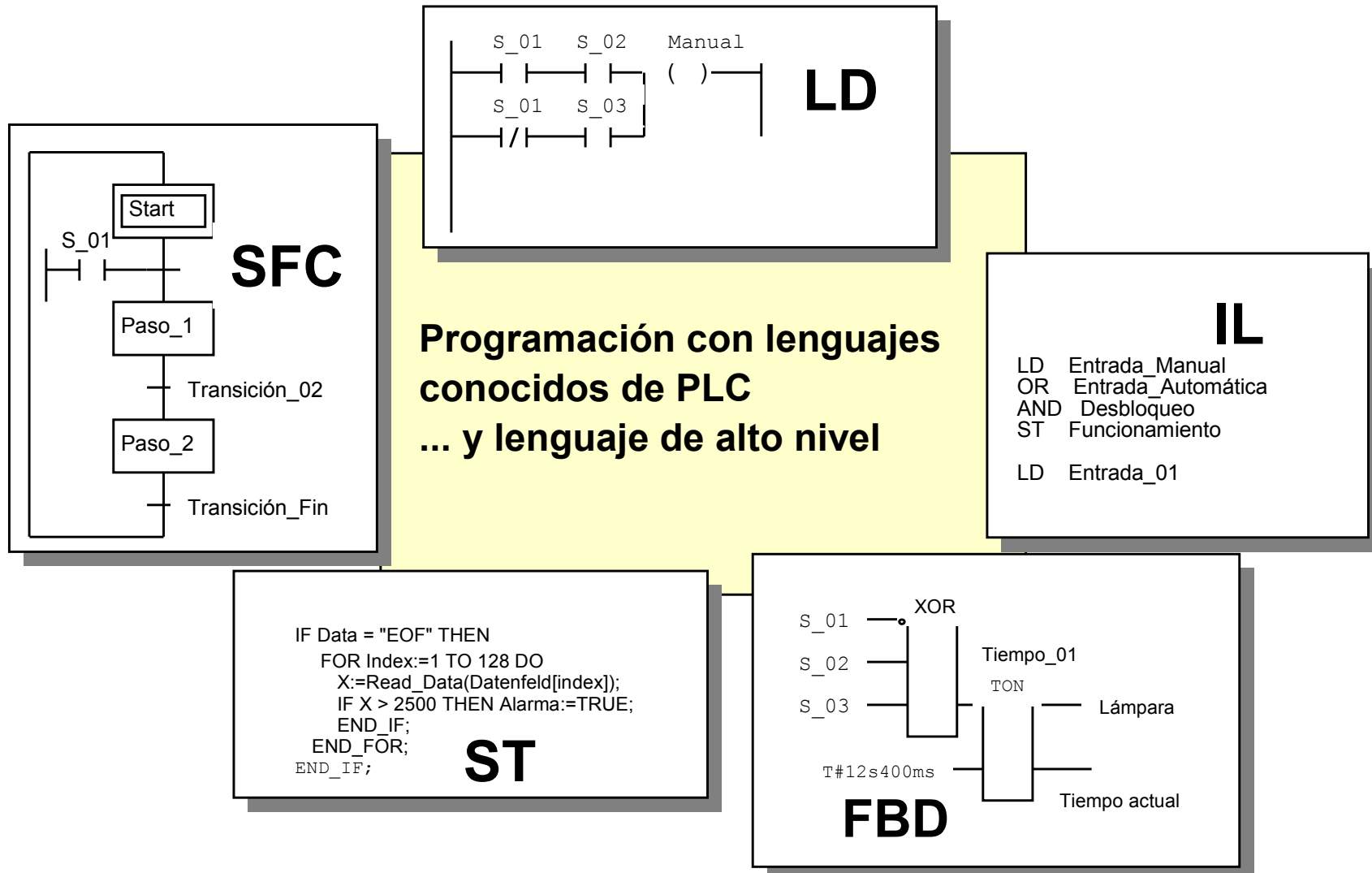
  - Lista de instrucciones (“Instruction List”, **IL**)

  - Texto estructurado (“Structured Text”, **ST**)

*La selección del lenguaje de programación*

depende de la experiencia del programador, de la aplicación concreta,  
del nivel de definición de la aplicación,  
de la estructura del sistema de control y  
del grado de comunicación con otros departamentos de la empresa...

# Lenguajes de programación



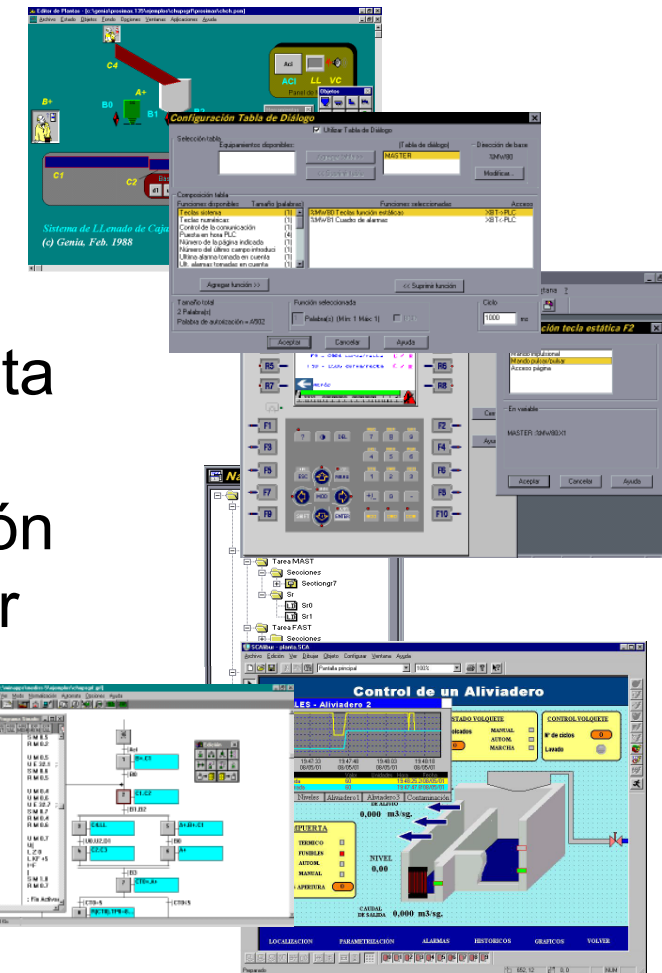
# Equipos para la programación y explotación

- De ajuste
- De programación y mantenimiento
- Puesto de trabajo, PC
- Visualizadores con pantalla alfanumérica
- Terminales con pantalla alfanumérica
- Visualizadores con pantalla semigráfica
- Pupitres de explotación y control
- Terminales con pantalla gráfica
- Estaciones de diálogo y control

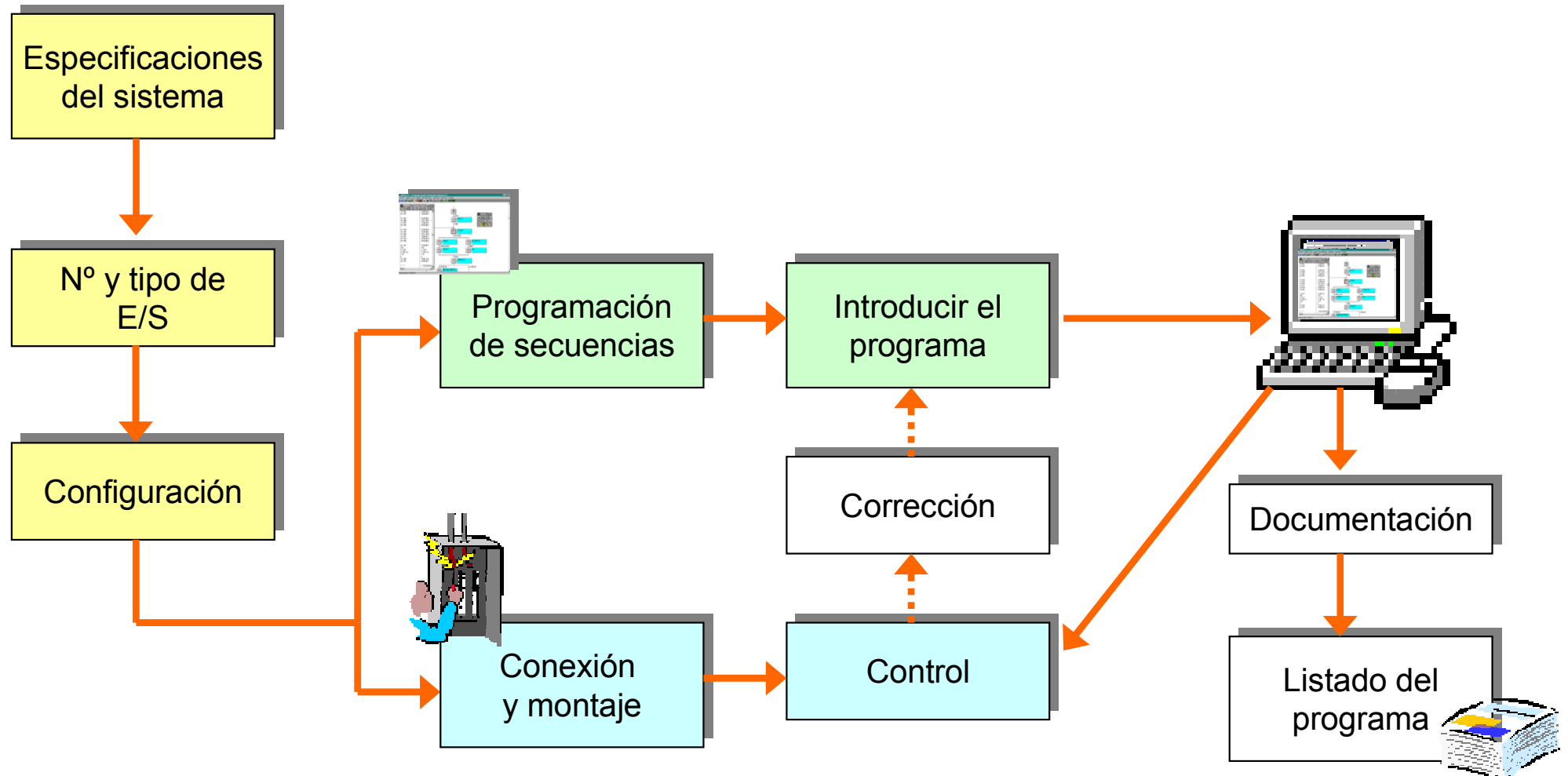


# Algunos programas de diseño y explotación

- Herramientas de simulación
- Diseño e instalación de aplicaciones
- Desarrollo de funciones C
- Tratamiento en lógica difusa
- Puesta a punto de programas de autómatas
- Servidor OPC
- Visualizar, ajustar y gobernar la instalación
- Aplicaciones para terminales de operador
- Software de comunicaciones



# Desarrollo de un proyecto con PLCs



# El PLC y su entorno

